

Turbulensmodeller i CFD-koder

Tyngdkraften gör att varma gaser stiger, alstrar turbulens och avkyls genom inblandning av kall luft. Att beskriva hur det sker är betydelsefullt vid många industriella tillämpningar som berör brand och spridning av brandgaser och föroreningar inne i lokaler och ut till omgivningen.

För bränder blir den modell som beskriver bidraget från tyngdkraften till turbulensen mycket betydelsefull då den direkt påverkar luftinträngningen i en brandplym och därmed hur snabbt ett rum fylls med rök. Modellen påverkar även temperatur, gaskoncentration och gashastighet och därmed hur mycket värme som strålar från flammor.

När man använder sig av numeriska beräkningar i brandsammanhang med s.k. fältmodeller blir resultaten behäftade med en viss osäkerhet på grund av att den vanligaste turbulensmodellen s.k. "standardmodell av k-e typ" ger för litet luftinträngning i brandplymen. Fältmodeller kallas i engelsk litteratur oftast CFD vilket är en förkortning av Computational Fluid Dynamics.

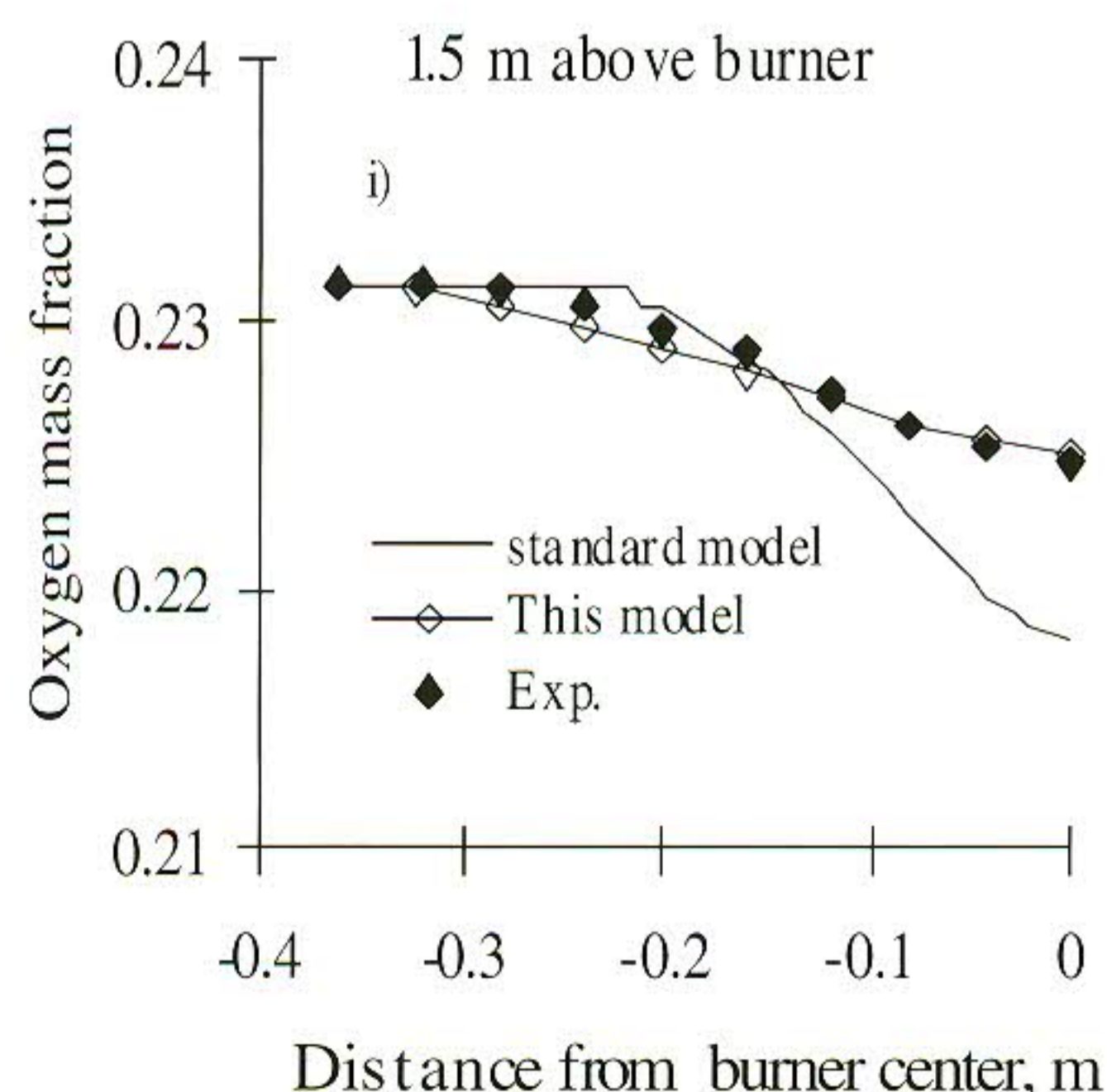
I ett projekt vid LTH har olika alternativa turbulensmodeller studerats och en ny utvecklats. Den nya modellen har först jämförts med experimentella data från rent termiska plymer, en tvådimensionell och en axisymmetrisk plym.

Den nyutvecklade modellen visade sig ge väsentligt bättre överensstämmelse med experimentella data än "standardmodellen av k-e typ" som normalt används för brandsimulering med CFD.

Nästa steg var att jämföra standardmodellen med den nyutvecklade, med avseende på en brandplym där både värmeutveckling och strålning är betydelsefulla.

För ändamålet gjordes en större försöksserie där temperatur, gashastighet, gas- och sotkoncentration mättes på olika avstånd i och över en flamma. Även i detta fall blev överensstämmelsen med den nya modellen och experimenten avsevärt bättre än standardmodellen.

I figurerna ges några exempel på jämförelser mellan experiment och teori:



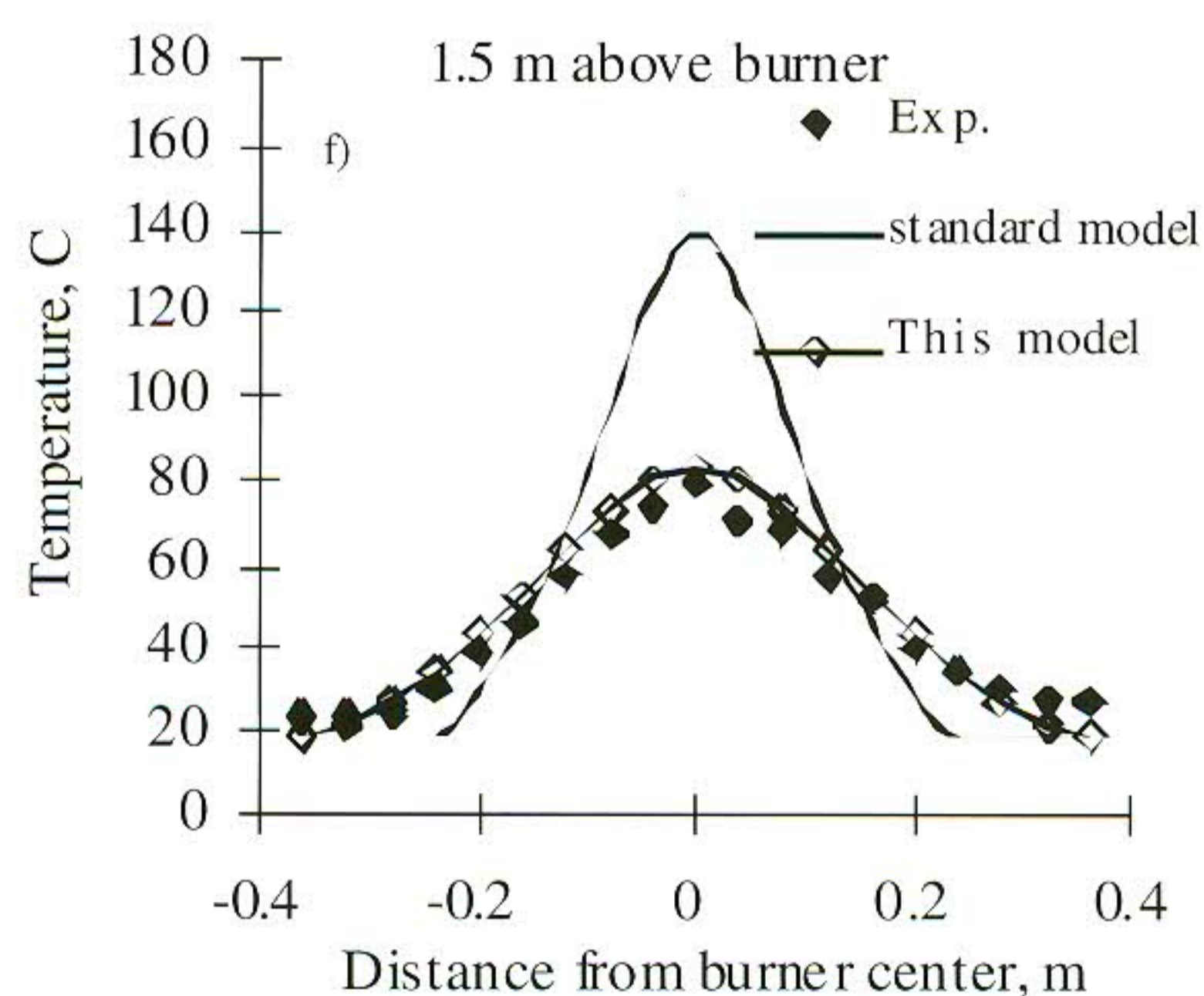
Rapporter

Projektet har redovisats i två tidskriftsartiklar och vid ett internationellt symposium samt i en doktorsavhandling av Zhenghua Yan, "Numerical Modelling of Turbulent Combustion and Flame Spread" Report TVBB-1018, från institutionen för Brandteknik vid LTH. (BRANDFORSK-projekt 614-991)

Kontaktpersoner

För de som vill veta mer, kontakta Zhenghua Yan eller Göran Holmstedt vid Brandteknik LTH, tfn 046-222 48 84, e-post zhenghua.yan@brand.lth.se respektive goran.holmstedt@brand.lth.se.

2002-07-15



Rapporter som sammanfattas av BRANDFORSK kan

- köpas av rapportens utgivare, som framgår ovan som kontaktperson
- andelstecknare få från BRANDFORSKs kansli

